



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑩ **DE 100 44 645 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**F 16 H 7/08**

②① Aktenzeichen: 100 44 645.0  
②② Anmeldetag: 8. 9. 2000  
④③ Offenlegungstag: 21. 3. 2002

DE 100 44 645 A 1

⑦① Anmelder:  
INA Wälzlager Schaeffler oHG, 91074  
Herzogenaurach, DE

⑦② Erfinder:  
Petri, Werner, Dipl.-Ing., 91058 Erlangen, DE;  
Bogner, Michael, Dipl.-Ing., 90542 Eckental, DE

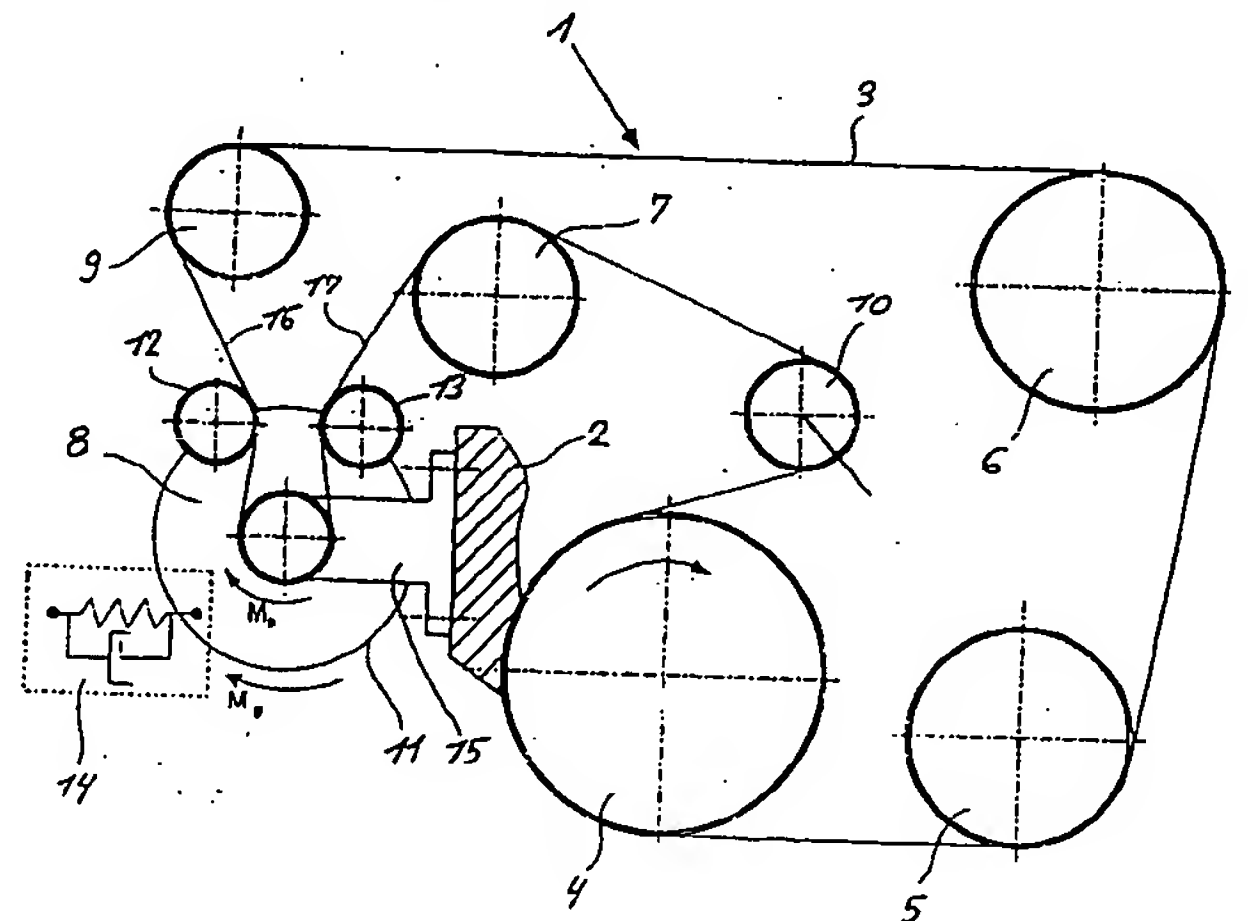
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	198 49 886 A1
DE	196 09 420 A1
DE	43 06 360 A1
GB	9 18 162 A
US	47 58 208 A
US	44 72 162 A
US	12 62 318 A
US	9 76 115 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Vorrichtung zur bedarfsgerecht geregelten Einstellung der Zugmittelvorspannung

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf einen Zugmittelantrieb (1), bestimmt zum Antrieb von Aggregaten, insbesondere eines Startergenerators (8), der ein drehbar gestaltetes Gehäuse (11) umfaßt, an dem ortsfest die an dem Zugmittel (3) abgestützten Umlenkrollen (12, 13) angeordnet sind. Im Betriebsmodus des Startergenerators erfährt das Gehäuse (11) ein Gegendrehmoment, wodurch eine Umlenkrolle (12, 13) das Zugmittel (3) vorspannt.



DE 100 44 645 A 1

## Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Zugmitteltrieb, der insbesondere vorgesehen ist zum Antrieb von Aggregaten einer Brennkraftmaschine. Der Zugmitteltrieb umfaßt ein Zugmittel, wie einen Flachriemen oder einen gezahnten Keilriemen, der alle Riemenscheiben der anzutreibenden Aggregate verbindet sowie die Riemenscheibe eines Spannsystems, oder mehrerer Spannsysteme mit dem eine Zugmittelvorspannung erreichbar ist.

## Hintergrund der Erfindung

[0002] Der für Brennkraftmaschinen vorgesehene Zugmitteltrieb dient zum Antrieb von Aggregaten, wie beispielsweise Wasserpumpe, Generator, Lenkhilfspumpe, Klimakompressor sowie weitere Aggregate abhängig vom Ausstattungsstand des Kraftfahrzeugs. Diese Aggregate werden üblicherweise mittels eines als Endlosriemen gestalteten Zugmittels angetrieben, wobei das Zugmittel gleichzeitig die endseitig an der Brennkraftmaschinen-Kurbelwelle angeordnete Riemenscheibe umfaßt, über die der Antrieb erfolgt. Zur Erzielung eines möglichst schlupffreien Antriebs aller Aggregate und zur Schlupfvermeidung ist eine Vorspannung des Zugmittels erforderlich. Dazu ist es bekannt, eine Spannvorrichtung bzw. ein Spannsystem vorzusehen, mit dem eine Spannrolle kraftbeaufschlagt an dem Zugmittel abgestützt ist.

[0003] Bedingt durch den Ungleichförmigkeitsgrad der Brennkraftmaschine und eine nicht konstante Leistungsaufnahme der Aggregate, – beispielsweise ist die Leistungsabnahme des Generators unterschiedlich zwischen einer Tagesfahrt und einer Nachtfahrt des Fahrzeugs kommt es zu einer häufigen stoßartigen, impulsartigen Belastung des Zugmitteltriebs, sowie zu veränderten nahezu statischen Grundlasten, beispielsweise eines Generators.

[0004] Zur Erzielung einer Vorspannung des Zugmittels sind sowohl mechanische als auch hydraulisch wirkende Spannvorrichtungen bzw. Spannsysteme bekannt.

[0005] Einige Beispiele dieser Spannvorrichtungen sind in den Dokumenten DE 43 06 360 A1, der DE 196 09 420 A1 sowie dem Patent US-A 44 72 162 beschrieben.

[0006] Die Vorrichtung gemäß der Offenlegungsschrift DE 43 06 360 A1 bezieht sich auf eine Vorrichtung, die einen Exzenter umfaßt, der auf einer in einer Lagerhülse eingesetzten Welle befestigt ist. Auf der Mantelfläche des Exzenters ist ein Radiallager angeordnet, über das eine Spannrolle drehbar gelagert ist. Die Vorrichtung ist mit einem zweiarmigen Gehäuse an der Brennkraftmaschine befestigt. Eine Vorspannkraft wird erzeugt mittels einer Torsionsfeder, die konzentrisch zu der Welle bzw. einer Lagerhülse angeordnet ist und die sich mit einem Federende an dem Exzenter und dem weiteren Ende an dem Gehäuse abstützt. Die von der Torsionsfeder ausgeübte Kraft bewirkt eine kraftschlüssige Abstützung der Spannrolle an dem Zugmittel.

[0007] Das US-Patent 44 72 162 zeigt eine Spannvorrichtung, bei der zwischen einem als Basisteil gestalteten Gehäuse und einem Spannrollenträger eine Torsionsfeder eingesetzt ist. Die teilweise ineinandergreifenden und durch die Kraft der Torsionsfeder axial aneinander gedrückten Bauteile, das Gehäuse und der Spannrollenträger, sind mittels einer beide Bauteile zentrisch durchsetzenden, in einer Hülse geführten Schraube an der Brennkraftmaschine befestigt. In einer Einbaulage bewirkt die von der Torsionsfeder ausgeübte Umfangskraft eine kraftschlüssige Abstützung

der endseitig am Spannrollenträger angeordneten Spannrolle an dem Zugmittel.

[0008] Die DE 196 09 420 A1 zeigt eine Spannvorrichtung mit einem mechanischhydraulischen Betätigungselement, das ein Gehäuse umfaßt, in dem zentrisch ein Zylinder angeordnet ist, zur Aufnahme eines längs verschiebbaren Kolbens. In axialer Verlängerung des Kolbens ist endseitig ein Befestigungsauge vorgesehen, mit dem das Hydraulikelement schwenkbar an einem Spannrollenträger befestigt werden kann. Ein weiteres Befestigungsauge ist am Gehäuse angeordnet, mit dem die Spannvorrichtung beispielsweise ortsfest, aber schwenkbar an der Brennkraftmaschine zu befestigen ist. Der längsverschiebbare im Zylinder angeordnete Kolben ist federkraftbeaufschlagt und begrenzt einen Druckraum im Zylinder. Eine Kolbenbewegung bewirkt einen Volumenaustausch des Hydraulikfluids zwischen dem Druckraum und dem Gehäuse.

[0009] Übereinstimmend bewirken diese Spannvorrichtungen eine mittels einer Feder aufgebrachte Vorspannkraft, mit der die Spannrolle sich an dem Zugmittel abstützt. Die Auslegung dieser Federn muß dabei so erfolgen, daß selbst bei einer maximalen Leistungsaufnahme aller Aggregate ein schlupffreier Zugmittelantrieb gewährleistet ist. Da die gleichzeitige maximale Leistungsaufnahme von allen Aggregaten nur selten erfolgt, verursacht die für das maximale Antriebsmoment erforderliche hohe Vorspannkraft zur Erzielung einer unveränderten Lebensdauer ein entsprechend stärker dimensioniertes Zugmittel sowie Wellenlagerungen der Aggregate.

[0010] Die maximale Auslastung des Zugmitteltriebs aufgrund des größten Antriebsmomentes ist bezogen auf den tatsächlich vorhandenen Zeitanteil dieses Betriebszustandes an der Gesamtlaufzeit der Brennkraftmaschine vernachlässigbar gering. Dennoch ist eine Riemenvorspannkraft erforderlich, die auch diesen Betriebszustand abdeckt. Für alle von der maximalen Belastung abweichenden Betriebszustände ist folglich das Zugmittel überspannt, d. h. mit einer zu großen Vorspannkraft beaufschlagt. Die erhöhte Vorspannkraft bewirkt eine deutliche reduzierte Lebensdauer des Zugmittels. Zum Ausgleich, d. h. zur Sicherstellung der üblichen Lebensdauer, muß folglich das Zugmittel stärker dimensioniert werden und ebenfalls die Lagerungen der Aggregatwellen, an denen die Riemenscheiben angeordnet sind, was einen deutlichen Kostennachteil auslöst.

## Aufgabe der Erfindung

[0011] Von den Nachteilen bekannter Lösungen ausgehend, ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Zugmitteltrieb zu schaffen, bei dem die Vorspannkraft des Zugmittels an die jeweils abgegriffene Leistungsabnahme des Aggregates angepaßt ist.

## Zusammenfassung der Erfindung

[0012] Die zuvor genannte Problemstellung wird durch Vorrichtungen gemäß den Kennzeichnungsteilen der Ansprüche 1 und 2 gelöst.

[0013] Die Erfindung gemäß Anspruch 1 bezieht sich auf ein Aggregat, dessen Gehäuse separat zu einem Rotationskörper innerhalb des Aggregates begrenzt drehbar gelagert ist. Das Gehäuse wirkt zumindest mittelbar oder unmittelbar mit einer an dem Zugmittel geführten Umlenkrolle zusammen. Diese Vorrichtung umfaßt dabei eine Anordnung und Lage der Umlenkrolle, die einem von dem Aggregat im Betriebszustand erzeugten Drehmoment selbsttätig entgegenwirkt. Bei laufender Brennkraftmaschine kommt es zu einer Leistungsaufnahme des mit dem Zugmitteltrieb in Verbin-

dung stehenden Aggregates. Die Leistungsaufnahme des Aggregates induziert ein Antriebsmoment an der Riemenscheibe des Aggregates. Ein entsprechendes Gegendrehmoment bzw. Reaktionsmoment muß dabei von dem Gehäuse des Aggregates aufgenommen werden. Gemäß der Erfindung ist das drehbar angeordnete Gehäuse des Aggregates, welches gleichzeitig eine Vorrichtung bildet, zumindest mit einer Umlenkrolle an dem Zugmittel abgestützt. Die Umlenkrolle in Verbindung mit dem drehbaren Aggregat ermöglicht eine Drehmomentkompensation über das Zugmittel. Gleichzeitig stellt sich dadurch eine gewollte Beeinflussung der Vorspannung in dem Zugmittel ein. Die an dem Zugmittel abgestützte Umlenkrolle erzeugt sowohl ein Momentengleichgewicht als auch ein Kräftegleichgewicht. Durch die Erfindung wird folglich synchron zu der Leistungsaufnahme des Aggregates die Vorspannkraft im Zugmittel angepaßt, d. h. es stellt sich eine selbsttätige, bedarfsgerechte geregelte Anpassung der Vorspannung des Zugmittels an die Leistungsaufnahme des Aggregates ein. Beispielsweise steigt mit zunehmender Generatorausgangsleistung das in den Generator induzierte Moment, dabei stellt sich proportional ein Gegendrehmoment bzw. Reaktionsmoment im Generatorgehäuse ein, welches über das drehbare Gehäuse und die an dem Zugmittel abgestützte Umlenkrolle kompensiert wird, wobei die Vorspannkraft des Zugmittels erhöht wird. Dieser Effekt stellt sich ein, wenn der mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung versehene Zugmitteltrieb mit einem Spannsystem kombiniert ist, beispielsweise herkömmlicher Bauart, wobei das Spannsystem einen entsprechend angepaßten, steileren Kennfeldverlauf aufweist.

[0014] Damit stellt sich eine bedarfsgerechte selbsttätige Einstellung der Zugmittelvorspannung ein, was sich vorteilhaft auf die Lebensdauer des Zugmittels auswirkt, da das Zugmittel keiner gleichbleibenden hohen Vorspannung ausgesetzt ist.

[0015] Die Erfindung gemäß Anspruch 2 bezieht sich auf einen Zugmitteltrieb für ein Aggregat, welches ein drehbar gelagertes Gehäuse aufweist, an dem das Spannsystem unmittelbar oder mittelbar angeordnet ist. Eine solche Vorrichtung benötigt nicht zwangsläufig ein weiteres Spannsystem für den Zugmittelantrieb, wodurch sich der Zugmitteltrieb vereinfacht und gleichzeitig ein Kostenvorteil einstellt. Die Riemenscheibe des Spannsystems stützt sich dabei an dem Zugmittel ab und sorgt dabei für eine kombinierte Vorspannkraft, die sich beispielsweise durch die Kraft einer im Spannsystem integrierten Torsionsfeder einstellt, in Verbindung mit dem vom drehbaren Gehäuse aufgenommenen Drehmoment, mit dem sich die Riemenscheibe des Spannsystems an dem Zugmitteltrum abstützt. Auch der Zugmittelantrieb gemäß Anspruch 2 ermöglicht eine selbsttätige, bedarfsgerecht geregelte Einstellung oder Anpassung der Zugmittelvorspannung an die Leistungsaufnahme des zugehörigen Aggregates.

[0016] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindungsgegenstand der abhängigen Ansprüche 3 bis 22, die den Gegenstand der Erfindung weiter verdeutlichen.

[0017] In vorteilhafter Weise bietet es sich an, die Erfindung für ein Startergeneratorkonzept vorzusehen. Der Startergenerator stellt ein Aggregat dar, mit dem abhängig von einem Betriebsmodus die Brennkraftmaschine gestartet oder elektrische Energie erzeugt werden kann. Wahlweise wird ein Drehmoment von dem Startergenerator oder der Brennkraftmaschine über die jeweilige zugehörige Riemenscheibe in das Zugmittel eingeleitet. Damit verbunden ist ein Wechsel des Leertrums und des Zugtrums in dem Zugmittel zwischen den Riemenscheiben der Kurbelwelle und des Startergenerators. Der Startergenerator umfaßt eine drehstarr mit dem Rotor verbundene Riemenscheibe sowie

ein drehbar gelagertes Gehäuse bzw. einen drehbar gelagerten Stator, an dem zumindest eine Umlenkrolle bzw. eine Riemenscheibe des Spannsystems angeordnet ist. Die Anwendung der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit einem Startergeneratorkonzept ermöglicht eine mit zunehmender Generatorausgangsleistung angepaßte Vorspannkraft des Zugmittels. Abhängig von der Generatorausgangsleistung verändert sich das in den Generator induzierte Moment. Proportional zu dem induzierten Moment verändert sich das Gegendrehmoment des Startergenerator-Gehäuses, welches durch eine angepaßte Vorspannkraft der Zugmittel kompensiert wird, indem sich das drehbar gelagerte Gehäuse über die am Gehäuse angeordnete Umlenkrolle oder das mit dem Gehäuse verbundenen Spannsystem unmittelbar an dem Zugmittel abstützt.

[0018] Für ein Startergeneratorkonzept bietet es sich weiterhin an, das drehbar gelagerte Gehäuse des Generators mit zwei Umlenkrollen zu versehen, von denen eine dem Zugtrum und die weitere dem Leertrum des Zugmittels zugeordnet ist. Dieser Aufbau ermöglicht unabhängig vom Betriebsmodus des Startergenerators eine gewünschte unmittelbare Einflußnahme auf die Vorspannung des Zugmittels in Abhängigkeit der Generatorausgangsleistung. In gleicher Weise schließt die Erfindung die Verwendung von zwei Spannsystemen ein, die je einem Zugmitteltrum zugeordnet sind und die mit dem drehbar gelagerten Gehäuse des Startergenerators in Verbindung stehen.

[0019] Die Verwendung von zwei Umlenkrollen bzw. Riemenscheiben am drehbaren Gehäuse des Startergenerators oder eines beliebigen anderen Aggregates ermöglicht weiterhin einen die Vorspannkraft des Zugmittels steigernden Effekt. Dazu ist vorgesehen, dass durch eine entsprechende Anordnung die Umlenkrolle bzw. Riemenscheibe, die dem Zugtrum zugeordnet ist, eine größere Riemenlänge des Zugmittels aufschlauft als die Riemenscheibe bzw. Umlenkrolle, welche dem Leertrum zugeordnet ist. Folglich vergrößert sich vorteilhaft dadurch die Kraft, mit der das Leertrum vorgespannt ist.

[0020] Die erfindungsgemäße Einrichtung, die sich insbesondere für ein Generatorkonzept eignet, ermöglicht eine vorteilhafte Vorspannung des Zugmittels, die synchron bzw. proportional der Ausgangsleistung des Generators angepaßt ist. Entsprechend dem vom Generator induzierten Moment wird vom Generatorgehäuse ein Gegendrehmoment über die Umlenkrolle bzw. das Spannsystem in den Zugmittel geleitet, mit dem unmittelbar Einfluß auf die Vorspannkraft des Zugmittels genommen wird.

[0021] Die Erfindung schließt weiterhin eine mit dem drehbaren Gehäuse verbundene Vorspanneinrichtung ein, die zwischen dem Gehäuse und der Brennkraftmaschine angeordnet ist. Die in einer Drehrichtung des Gehäuses wirkende Vorspanneinrichtung ist dabei zusätzlich oder alternativ zu dem Spannsystem vorgesehen, welches am drehbaren Gehäuse des Startergenerators befestigt ist, mit dem eine Vorspannung des Zugmittels erreicht werden kann. Die zusätzliche Vorspanneinrichtung kann dabei in Wirkrichtung des Gegendrehmoments angeordnet werden und unterstützt damit die Vorspannkraft mit der die Umlenkrolle oder die Riemenscheibe des Spannsystems an dem Leertrum des Zugmittels abgestützt ist. Alternativ bietet es sich an, die Vorspanneinrichtung entgegen der Wirkrichtung des Gegendrehmoments anzuordnen.

[0022] Weiterhin ist gemäß der Erfindung eine Dämpfungseinrichtung vorgesehen, die mit dem drehbaren Gehäuse des Generators verbunden ist. Die Dämpfungseinrichtung kann sowohl zusätzlich zu der Vorspanneinrichtung als auch alternativ dazu vorgesehen werden. Erfindungsgemäß schließt die Erfindung auch eine Kombination der Dämpfungseinrichtung mit der Vorspanneinrichtung ein.



fungseinrichtung mit zwei Spannsystemen ein, von denen ein Spannsystem mit dem drehbaren Gehäuse verbunden ist und das weitere Spannsystem separat dazu angeordnet ist. [0023] Das drehbare Gehäuse des Startergenerators bzw. eines beliebigen anderen Aggregates des Zugmitteltriebs ist vorteilhaft coaxial zu einer Längsachse drehbar in einer Aufnahme des Generatorhalters gelagert. Dazu bietet es sich an das Gehäuse mit zwei gegenüberliegenden Lagerzapfen zu versehen. Alternativ schließt die Erfindung ebenfalls ein Gehäuse ein, welches über eine Lagerung fliegend gelagert ist. Die Erfindung schließt weiterhin eine exzentrische Lagerung des Gehäuses ein, mit der eine Abstimmung mit anderen Systemen bzw. Aggregaten des Zugmitteltriebs möglich ist. Für die Lagerung eignet sich sowohl eine Gleitlagerung als auch eine Wälzlagerung. Die Gleitlagerung des drehbaren Gehäuses kann in vorteilhafter Weise mit einer Dämpfungseinrichtung kombiniert werden, die ebenfalls eine Abstimmung des Zugmitteltriebs ermöglicht. Als geeignete Dämpfungseinrichtung bietet es sich beispielsweise an, einen Lagerzapfen des drehbaren Gehäuses stirnseitig einem Reibbelag zuzuordnen, der mittels Tellerfedern vorgespannt ist. Alternativ dazu bietet es sich an, eine hydraulische Dämpfungseinrichtung vorzusehen, die zwischen dem drehbaren Gehäuse und der Brennkraftmaschine angeordnet ist.

[0024] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung bezieht sich auf das mit dem drehbaren Gehäuse in Verbindung stehende Spannsystem. Die Erfindung schließt dazu sowohl mechanisch wirkende als auch hydraulisch wirkende Spannsysteme bekannter Bauart ein, die kostengünstig am drehbaren Gehäuse angekuppelt sind.

[0025] Alternativ schließt die Erfindung Spannsysteme für das drehbare Gehäuse eines Aggregates ein, die separat von dem Startergenerator, insbesondere an der Brennkraftmaschine angekuppelt sind und deren Federstützen mit dem drehbaren Gehäuse verbunden sind. Die Federstützen sind dabei vorzugsweise auf Zug wirkend angeordnet bzw. bewirken eine Verlagerung der mit dem Spannsystem zusammenwirkenden Riemenscheibe, um die Vorspannkraft des Zugmittels zu erhöhen. Falls erforderlich sind ebenfalls auf Druck wirkende Federstützen einsetzbar.

[0026] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung bezieht sich auf Spannsysteme, deren Führungsarme an dem drehbaren Gehäuse befestigt sind und deren Federstützen zwischen den Führungsarmen und der Brennkraftmaschine angeordnet sind. Unabhängig von der Gestaltung dieser Spannsysteme, die mit separaten Federstützen versehen sind, ermöglichen diese Anordnungen eine genaue selbsttätige Einstellung der Zugmittelvorspannung.

[0027] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht Spannsysteme vor, die unmittelbar mittels einer Federdämpfungseinheit verbunden sind. Dieser Bauteil ist vorzugsweise an den Führungsarmen angekuppelt, die an dem begrenzt drehbaren Gehäuse des Generators schwenkbar befestigt sind und die endseitig jeweils mit einer an dem Zugmittel abgestützten Spannrolle versehen sind. Damit ergibt sich ein dem Pendelspannerprinzip entsprechendes Spannsystem für den Zugmitteltrieb, das allein, oder in Kombination mit einer weiteren Spanneinrichtung die Vorspannung des Zugmittels sicherstellt.

[0028] Für ein drehbar angeordnetes, mit zwei Spannsystemen versehenes Gehäuse, wie beispielsweise einen Startergenerator, ermöglicht dieses Spannsystem ein Konzept, bei dem abhängig vom Betriebsmodus die Vorspannung des Zugmittels unterschiedlich erfolgt. Eine Einflußnahme kann beispielsweise durch unterschiedlich lange Hebelarme erfolgen, an denen die Riemenscheiben der Spannsysteme angeordnet sind. Alternativ oder zusätzlich können die Feder-

stützen mit Federn unterschiedlicher Härte bestückt werden.

[0029] Als weitere Möglichkeit schließt der erfindungsge-  
mäßige Zugmittelantrieb eine drehbare Grundplatte eines Spannsystems oder Gehäuses ein, die unmittelbar mit dem drehbar gelagerten Gehäuse eines Aggregates zusammen-  
wirkt. Das Gehäuse ist dabei mit der Grundplatte kraft- oder formschlüssig verbunden. Eine Verdrehung des Gehäuses verursacht die Einleitung eines Drehmomentes in die Grundplatte, wobei diese ein Gegenmoment erzeugt, vor-  
zugsweise ausgelöst durch eine dem drehbaren Gehäuse ent-  
gegenwirkende Federkraft. Das von dem drehbar gelagerten Gehäuse ausgelöste Gegendrehmoment des Startergene-  
rators verdreht die Grundplatte. Die in der Grundplatte inte-  
grierte Feder kann alternativ so eingesetzt werden zur Ver-  
stärkung des Gegendrehmomentes von dem Gehäuse.

[0030] Zur Erzielung einer unmittelbaren Beeinflussung der Vorspannkraft des Zugmittels, ausgelöst durch das drehbare Gehäuse und einem separatem Spannsystem schließt die Erfindung weiterhin eine Drehmomentabstützung ein, mit der eine Wechselwirkung ausgenutzt werden kann zwi-  
schen diesen Bauteilen. Beispielsweise bietet es sich dazu an, eine Hebelanordnung vorzusehen, die eine Drehmo-  
mentübertragung von dem drehbaren Gehäuse auf einen Spannarm des Spannsystems überträgt. Dabei kann durch  
eine entsprechende Hebelübersetzung unmittelbar Einfluß  
auf die Vorspannkraft des Spannsystems genommen wer-  
den.

[0031] Die Anordnung der Umlenkrollen bzw. der Spannsysteme unmittelbar am drehbaren Gehäuse des Startergene-  
rators bewirkt einen Umschlingungswinkel  $\alpha$  des Zugmit-  
tels an der Riemenscheibe des Startergenerators von mehr  
als  $180^\circ$ . Dieser vergrößerte Umschlingungswinkel verrin-  
gert die Schlupfgefahr, was sich vorteilhaft auf die Funktion  
des Startergenerators sowohl in der Start- als auch in der  
Normalfunktion auswirkt. Die Erfindung ermöglicht außer-  
dem die Einflußnahme auf die Vorspannkraft des Zugmit-  
tels, in dem die an dem drehbaren Gehäuse angeordneten  
Umlenkrollen bzw. Spannsystemen durch eine entspre-  
chende Anordnung bzw. Auslegung unterschiedlich Vor-  
spannkraft bewirken, wodurch sich eine abweichende Vor-  
spannkraft zwischen dem Startbetrieb und dem Normalbe-  
trieb des Startergenerators einstellt. Die Auslegung kann da-  
bei in Abhängigkeit von den jeweiligen Anforderungen des  
Systems erfolgen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0032] Die Erfindung ist in Ausführungsbeispielen darge-  
stellt, die nachfolgend näher erläutert werden. Es zeigen

[0033] Fig. 1 eine prinzipielle Darstellung eines Zugmit-  
teltriebs einer Brennkraftmaschine zum Antrieb eines Star-  
tergenerators im Normalbetrieb;

[0034] Fig. 2 den Startergenerator gemäß Fig. 1 in einer  
vergrößerten Darstellung;

[0035] Fig. 3 den Startergenerator gemäß Fig. 2 im Start-  
betrieb;

[0036] Fig. 4 in einer Draufsicht die Lagerung des drehbar  
angeordneten Gehäuses des Startergenerators;

[0037] Fig. 5 eine weitere prinzipielle Darstellung eines  
Zugmitteltriebs, bei dem das drehbare Gehäuse des Starter-  
generators mit zwei Spannsystemen versehen ist;

[0038] Fig. 6 einen Zugmitteltrieb mit zwei separat vom  
Startergenerator angeordneten Spannsystemen, die über  
eine elastische Abstützung mit dem drehbaren Gehäuse des  
Startergenerators verbunden sind;

[0039] Fig. 7 alternativ zu Fig. 6, Spannsysteme für den  
Zugmitteltrieb, die schwenkbar mit dem drehbaren Gehäuse  
des Startergenerators verbunden sind und jeweils über eine

Feder mit Stütze der Brennkraftmaschine verbunden sind;  
 [0040] Fig. 8 einen Ausschnitt aus dem Zugmitteltrieb gemäß Fig. 7, wobei zwischen beiden Spannsystemen eine Federdämpfungseinheit angeordnet ist;

[0041] Fig. 9 ein Spannsystem, dessen Grundplatte oder Gehäuse formschlüssig mit dem drehbaren Gehäuse des Startergenerators verbunden ist, wobei eine Verdrehung des Startergenerator-Gehäuses eine Schwenkbewegung des Spannsystems verursacht;

[0042] Fig. 10 eine alternative Ausbildung einer formschlüssig mit dem Startergenerator-Gehäuse verbundenen Grundplatte;

[0043] Fig. 11 eine unmittelbare Drehmomentabstützung zwischen dem drehbaren Gehäuse des Startergenerators und einem separaten Spannsystem.

#### Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0044] Die Fig. 1 zeigt einen prinzipiellen Aufbau eines Zugmitteltriebs 1 für eine Brennkraftmaschine 2, von der sinnbildlich ein Gehäuseabschnitt abgebildet ist. Der Zugmittelantrieb 1 umfaßt ein verschiedene Riemenscheiben einzelner Aggregate der Brennkraftmaschine 2 verbindendes Zugmittel 3. Im normalen Betriebsmodus des Zugmitteltriebs 1, d. h. bei laufender Brennkraftmaschine 2 erfolgt der Antrieb über die der Kurbelwelle 4 zugeordnete Riemenscheibe. Weitere Riemenscheiben von Aggregaten, die das Zugmittel 3 verbindet, sind einem Klimakompressor 5 einer Lenkhilfspumpe 6, einer Wasserpumpe 7 sowie einem Startergenerator 8 zugeordnet. Weiterhin umfaßt der Zugmitteltrieb 1 eine Umlenkrolle 9 sowie ein zwischen der Wasserpumpe 7 und der Kurbelwelle 4 angeordnetes Spannsystem 10.

[0045] Die sich bei laufender Brennkraftmaschine im Uhrzeigersinn drehende Kurbelwelle 4 bewirkt aufgrund der Zugmittelführung gemäß Fig. 1 einen ebenfalls im Uhrzeigersinn gerichteten Moment "Ma" im Startergenerator 8. Aufgrund des drehbar gelagerten Gehäuses 11 (wie in Fig. 4 verdeutlicht), stellt sich bei dem generatorischen Betrieb des Startergenerators 8 im Gehäuse 11 ein Gegendrehmoment "Mg" bzw. ein Reaktionsmoment ein, das im Uhrzeigersinn gerichtet ist. Eine ungehinderte Verdrehung des Gehäuses 11 wird verhindert durch die ortsfest am Gehäuse 11 angeordneten Umlenkrollen 12, 13, die an dem Zugmittel 3 abgestützt sind. Durch das drehbar gelagerte Gehäuse 11 erfolgt eine Kompensation des Gegendrehmoments "Mg" über das Zugmittel 3, wobei sich gleichzeitig ein Momentengleichgewicht einstellt. Ein zum Antrieb aller in Fig. 1 abgebildeten Aggregate erforderliche ausreichende Vorspannkraft im Zugmittel 3 wird folglich in Kombination mit dem Spannsystem 10 und einer Umlenkrolle 12, 13 erzielt, deren Anlagekraft an dem Zugmittel 3 sich proportional zu einer Generatorausgangsleistung und dem damit verbundenen Moment "Ma" verändert. Das Gehäuse 11 des Startergenerators 8 ist weiterhin mit einer Vorspanneinrichtung 14 versehen, die zwischen dem Gehäuse 11 und der Brennkraftmaschine 2 angeordnet ist und vorzugsweise zur Verstärkung des Gegendrehmoments bzw. des Reaktionsmoments "Mg" dient. Alternativ kann die Vorspanneinrichtung 14 dem Gegendrehmoment "Mg" entgegenwirkend angeordnet werden. Weiterhin kann die Vorspanneinrichtung als eine kombinierte Vorspann-Dämpfungseinrichtung ausgelegt werden.

[0046] Synchron zur Drehbewegung des Gehäuses 11 bewegt sich die Umlenkrolle 12 in Richtung einer die Vorspannkraft im Trum 16 erhöhenden Position. Die sich gleichzeitig verlagernde Umlenkrolle 13 bewirkt eine verringerte Vorspannkraft im Trum 17 des Zugmittels 3, wobei jedoch die von der Umlenkrolle 12 aufgeschlaufte Riemen-

länge größer ist als die von der Umlenkrolle 13 freigegebene Riemenlänge. In der Startphase, d. h. im weiteren Betriebsmodus des Startergenerators 8 kommt es zu einer Umkehrung der Drehmomentrichtungen und folglich zu einem Wechsel des Leertrums und des Zugtrums im Bereich der Umlenkrollen 12, 13. Die Umlenkrolle 13 ist im Startbetrieb danach dem Zugtrum und die Umlenkrolle 12 dem Leertrum zugeordnet. Die größere im Zugtrum aufgeschlaufte Riemenlänge unabhängig von dem Betriebsmodus, bewirkt eine erhöhte Vorspannung im Leertrum bzw. im gesamten Zugmitteltrieb 1. Die Vorspannkraft ist dabei beeinflusst von dem Kennlinienverlauf des zugehörigen Spannsystems, d. h. der Kennlinie der im Spannsystem integrierten Feder.

[0047] Der im vergrößerten Maßstab dargestellte Startergenerator 8 gemäß Fig. 2 verdeutlicht weitere Einzelheiten. Der Startergenerator 8 ist über einen Generatorhalter 15 an der Brennkraftmaschine 2 befestigt. Die ortsfest an dem drehbaren Gehäuse 11 angeordneten Umlenkrollen 12, 13 sind relativ nah zueinander angeordnet, so daß sich ein Umschlingungswinkel " $\alpha$ "  $> 180^\circ$  an der dem Startergenerator 8 zugeordneten Riemenscheibe 18 einstellt.

[0048] Diese Fig. 2 zeigt außerdem den Unterschied der von den Umlenkrollen 12, 13 aufgeschlaufenen Riemenlänge des Zugmittels 3. Aufgrund des sich im Normalbetrieb im Uhrzeigersinn wirkenden Moments auf das Gehäuse 11 ergeben sich unterschiedliche Axialabstände "a, b" zwischen einer Vertikalachse 19 und der jeweiligen Umlenkrollenmitte. Das der Umlenkrolle 13 zugeordnete Maß "b" übertrifft danach das für die Umlenkrolle 12 bestimmte Abstandsmaß "a", wodurch sich eine unterschiedliche aufgeschlaufte Riemenlänge an den Umlenkrollen 12, 13 einstellt.

[0049] Die Fig. 3 zeigt den Startergenerator 8 ebenfalls in einem vergrößerten Maßstab gemäß Fig. 2 in einem Startbetrieb. Dabei sind die Richtungen der Drehmomente "Ma" und das entsprechende Gegendrehmoment bzw. Reaktionsmoment "Mg" im Vergleich zu Fig. 2 entsprechend des Betriebszustandes ausgebildet, wie auch die Verlagerung des Gehäuses 11. Das Gegendrehmoment "Mg" bewirkt eine Verlagerung der Umlenkrolle 13 in Richtung der Vertikalachse 19 und verkleinert damit den Axialabstand "b", bei gleichzeitig sich vergrößerndem Axialabstand "a".

[0050] Die Fig. 4 zeigt den Startergenerator 8 in einer Draufsicht, die zur Verdeutlichung der Gehäuselagerung dient. Danach ist der Startergenerator 8 in einem U-förmig gestalteten Generatorhalter 15 eingesetzt. Lagerzapfen 21, 22 des drehbar gelagerten Gehäuses 11 sind über eine Lagerung 23, 24 in entsprechenden Aufnahmen 25, 26 des Generatorhalters 15 gelagert. Alternativ zu der in Fig. 4 abgebildeten Gleitlagerung schließt die Erfindung ebenfalls Wälzlagerungen ein. Die Lagerungen 23, 24 sind übereinstimmend mit einer Längsachse 20 des Startergenerators 8 angeordnet. Der Fig. 4 sind weiterhin die ortsfest mit dem Gehäuse 11 verbundenen Umlenkrollen 12, 13 zu entnehmen, die über Distanzbuchsen 27, 28 mit dem Gehäuse 11 verbunden sind. Die Umlenkrollen 12, 13 sind symmetrisch zu der Längsachse 20 angeordnet, wodurch sich ein übereinstimmender Axialabstand "a, b" einstellt, der dem Ruhezustand des Startergenerators 8 entspricht. Die Riemenscheibe 18 ist drehstarr mit einem Rotor 29 des Startergenerators 8 verbunden, der von dem Gehäuse 11 umschlossen ist.

[0051] Die Fig. 5 bis 9 und 11 zeigen weitere Prinzipdarstellungen des Zugmitteltriebs 1, die weitestgehend mit der in Fig. 1 abgebildeten Prinzipdarstellung übereinstimmen. Gleiche Bauteile sind mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen, so daß zu deren Beschreibung auf die Fig. 1 verwiesen werden kann. Die weitere Beschreibung bezieht sich daher ausschließlich auf die unterschiedlichen Bauteile in den jeweiligen Figuren.



[0052] In Fig. 5 ist der Zugmitteltrieb 1 ausschließlich mit unmittelbar am drehbar angeordneten Gehäuse 11 des Startergenerators 8 angeordneten Spannsystemen 30, 31 versehen. Abweichend zu Fig. 1 verfügt der Zugmitteltrieb 1 über kein weiteres Spannsystem. Anstelle des in Fig. 1 abgebildeten Spannsystems 10 ist der Zugmitteltrieb 1 gemäß Fig. 5 mit einer Umlenkrolle 32 versehen. Die hydraulisch oder mechanisch wirkenden Spannsysteme 30, 31 bekannter Bauart bewirken zusätzlich zu dem Gegenmoment bzw. Reaktionsmoment "Mg" des Gehäuses 6 eine Verstärkung der Vorspannkraft, mit der die Spannsysteme 30, 31 an dem Zugmittel 3 abgestützt sind. Dabei ist ein zusätzliches Spannsystem nicht zwangsläufig notwendig, jedoch eine Kombination damit ist möglich.

[0053] Die Fig. 6 zeigt eine weitere Alternative des Zugmitteltriebs 1, bei der dem Startergenerator 8 zwei Spannsysteme 33, 34 zugeordnet sind, die separat von dem Startergenerator 8, beispielsweise an der Brennkraftmaschine 2 schwenkbar mittels Führungsarmen befestigt sind. Zur Beeinflussung der Spannsysteme 33, 34 durch das drehbare Gehäuse 11 des Startergenerators 8 sind die Spannsysteme 33, 34 über Federstützen 35, 36 an dem Startergenerator 8 abgestützt.

[0054] Der Zugmitteltrieb 1 gemäß Fig. 7 ist ebenfalls mit zwei unmittelbar dem Startergenerator 8 zugeordneten Spannsystemen 37, 38 versehen, wobei deren Führungsarme 41, 42 schwenkbar am Gehäuse 11 des Startergenerators 8 angelenkt sind. Die Spannsysteme 37, 38 verfügen übereinstimmend über Federstützen 39, 40, die zwischen den Führungsarmen 41, 42 und der Brennkraftmaschine 2 angeordnet sind. Zur Erzielung unterschiedlicher Vorspannkraften ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Führungsarme 41, 42 der Spannsysteme 37, 38 unterschiedlich lang auszubilden. Alternativ oder zusätzlich können ebenfalls Federstützen 39, 40 eingesetzt werden, deren Federkräfte voneinander abweichen.

[0055] Die Fig. 8 ist der Zugmitteltrieb 1 im Startbetrieb abgebildet, der vom Aufbau weitestgehend dem Zugmitteltrieb 1 gemäß Fig. 7 entspricht. Dabei ist zwischen den Spannsystemen 37, 38 eine Federdämpfungseinheit 55 angeordnet, die unmittelbar an den Führungsarmen 41, 42 angekoppelt ist. Die Federdämpfungseinheit bewirkt eine gewünschte gegenseitige Beeinflussung der Spannsysteme 37, 38, die damit auch als Pendelspanner zu bezeichnen sind.

[0056] Der Zugmitteltrieb 1 gemäß Fig. 9 ist mit zwei unterschiedlich gestalteten, dem Startergenerator 8 zugeordneten Spannsystemen 38, 43 versehen. Dabei entspricht das Spannsystem 38 dem in Fig. 7 bereits beschriebenen und mit der gleichen Bezugsziffer versehenen Spannsystem. Das weitere Spannsystem 43 umfaßt eine Grundplatte 44, die kraft- oder formschlüssig mit dem Gehäuse 11 des Startergenerators 8 in Verbindung steht und um den Drehpunkt 45 schwenkbar ist. Die Grundplatte 44 ist einstückig mit einem Schwenkarm 46 verbunden, an dem endseitig eine an dem Zugmittel 3 abgestützte Spannrolle 47 drehbar angeordnet ist. Alternativ bietet sich auch ein zweiteiliger Aufbau an, bei dem der Schwenkarm 46 mit der Grundplatte 44 verschraubt ist. Bedingt durch diese Anordnung stellt sich synchron zu einer Bewegung des Gehäuses 11 eine Schwenkbewegung der Spannrolle 47 ein und beeinflusst damit abhängig vom Betriebsmodus 8 die Vorspannung am Zugtrum oder am Leertrum des Zugmittels 3.

[0057] Die Fig. 10 zeigt einen Ausschnitt des Spannsystems 43 in einem vergrößerten Maßstab. Danach ist die Grundplatte 44 mit einer Außenverzahnung 48 versehen, die formschlüssig in die Außenverzahnung 49 des Gehäuses 11 eingreift zur Erzielung einer formschlüssigen Verbindung der Grundplatte 44 mit dem Gehäuse 11 des Startergenera-

tors 8. Der Grundplatte 44 ist weiterhin eine Drehfeder 50 zugeordnet, die abhängig von der Gestaltung und Anordnung eine dem Gegendrehmoment "Mg" unterstützende Kraft oder eine entgegengerichtete Kraft ausübt, mit der die Spannrolle 47 am Zugmittel 3 abgestützt ist. Zur Beeinflussung der Federkraft kann die Drehfeder 50 an unterschiedlichen Federeingriffspunkten 54 der Grundplatte 44 befestigt werden. Eine Verdrehung des Gehäuses 11 bewirkt eine Verschiebung des Federeingriffspunktes 54 in der Grundplatte 44, verbunden mit einer gewünschten Änderung der Vorspannung.

[0058] Die Fig. 11 zeigt für den Zugmitteltrieb 1 eine Drehmomentabstützung zwischen dem Spannsystem 10 und dem drehbar angeordneten Gehäuse 11 des Startergenerators 8. Zur Darstellung der Drehmomentabstützung ist ein Übertragungshebel 51 vorgesehen, der mit einem Ende am Gehäuse 11 des Startergenerators 8 und den weiteren Ende an einem Führungsarm 52 des Spannsystems 10 angeordnet ist. Die Ankoppelung des Übertragungshebels 51 an dem Spannsystem 10 ist dabei zwischen dem Drehpunkt 53 und der Riemenscheibe an dem Führungsarm 52 des Spannsystems 10 vorgesehen. Die Drehmomentabstützung kann unterschiedlich ausgeführt werden, abhängig von der Gestaltung des Übertragungshebels 51 beispielsweise in Form eines Kniehebels bzw. in Form von Übertragungshebeln. Die Anordnung eines weiteren drehbar gelagerten Zwischenhebels ermöglicht eine übersetzte Drehmomentübertragung von dem Startergenerator 8 auf das Spannsystem 10. Eine weitere Auslegung erlaubt einen Richtungswechsel des Drehmomentes in Verbindung einer veränderten Hubbewegung des Spannsystems 10.

#### Bezugszahlenliste

- 1 Zugmitteltrieb
- 2 Brennkraftmaschine
- 3 Zugmittel
- 4 Kurbelwelle
- 5 Klimakompressor
- 6 Lenkhilfspumpe
- 7 Wasserpumpe
- 8 Startergenerator
- 9 Umlenkrolle
- 10 Spannsystem
- 11 Gehäuse
- 12 Umlenkrolle
- 13 Umlenkrolle
- 14 Vorspanneinrichtung
- 15 Generatorhalter
- 16 Trum
- 17 Trum
- 18 Riemenscheibe
- 19 Vertikalachse
- 20 Längsachse
- 21 Lagerzapfen
- 22 Lagerzapfen
- 23 Lagerung
- 24 Lagerung
- 25 Aufnahme
- 26 Aufnahme
- 27 Distanzbuchse
- 28 Distanzbuchse
- 29 Rotor
- 30 Spannsystem
- 31 Spannsystem
- 32 Umlenkrolle
- 33 Spannsystem
- 34 Spannsystem

- 35 Federstütze
- 36 Federstütze
- 37 Spannsystem
- 38 Spannsystem
- 39 Federstütze
- 40 Federstütze
- 41 Führungsarm
- 42 Führungsarm
- 43 Spannsystem
- 44 Grundplatte
- 45 Drehpunkt
- 46 Schwenkarm
- 47 Spannrolle
- 48 Außenverzahnung
- 49 Außenverzahnung
- 50 Drehfeder
- 51 Übertragungshebel
- 52 Führungsarm
- 53 Drehpunkt
- 54 Federeingriffspunkt
- 55 Federdämpfungseinheit
- " $\alpha$ " Umschlingungswinkel
- "a" Axialabstand
- "b" Axialabstand
- "Ma" Antriebsmoment
- "Mg" Gegendrehmoment bzw. Reaktionsmoment

#### Patentansprüche

1. Zugmitteltrieb, insbesondere bestimmt zum Antrieb von Aggregaten einer Brennkraftmaschine (2), umfassend ein alle Riemenscheiben der Aggregate sowie eines Spannsystems verbindendes Zugmittels (3), dadurch gekennzeichnet, dass ein Aggregat mit einem begrenzt drehbaren Gehäuse (11) versehen ist, mit dem zumindest eine an dem Zugmittel (3) geführte Umlenkrolle (12, 13) mittelbar oder unmittelbar zusammenwirkt, zur Bildung einer Vorrichtung, die in einem Betriebszustand ein von dem Aggregat induziertes Drehmoment zur Beeinflussung einer Vorspannung in dem Zugmittel (3) nutzt.
2. Zugmitteltrieb, insbesondere bestimmt zum Antrieb von Aggregaten einer Brennkraftmaschine (2), umfassend ein alle Riemenscheiben der Aggregate sowie eines Spannsystems verbindendes Zugmittel (3), dadurch gekennzeichnet, dass ein Aggregat mit einem begrenzt drehbaren Gehäuse (11) versehen ist, mit dem zumindest ein an dem Zugmittel (3) geführtes Spannsystem (30, 31; 33, 34; 37, 38; 43) mittelbar oder unmittelbar zusammenwirkt, zur Bildung einer Vorrichtung, die in einem Betriebszustand ein von dem Aggregat induziertes Drehmoment zur Beeinflussung einer Vorspannung in dem Zugmittel (3) nutzt.
3. Zugmitteltrieb nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, der zum Antrieb eines Startergenerators (8) vorgesehen ist, mit dem abhängig von einem Betriebsmodus die Brennkraftmaschine (2) gestartet oder elektrische Energie erzeugt werden kann, wobei ein Drehmoment wahlweise von dem Startergenerator (8) oder der Brennkraftmaschine (2) in das Zugmittel (3) eingeleitet wird.
4. Zugmitteltrieb nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse (11) des Aggregates mittelbar oder unmittelbar mit zwei Umlenkrollen (12, 13) versehen ist, wobei die erste Umlenkrolle einem Leertrum und die zweite Umlenkrolle einem Zugtrum des Zugmittels (3) zugeordnet ist.
5. Zugmitteltrieb nach Anspruch 2, wobei das Ge-

häuse (11) des Aggregates mittelbar oder unmittelbar mit zwei Spannsystemen (30, 31; 33, 34; 37, 38; 47) versehen ist, wobei das erste Spannsystem einem Leertrum und das zweite Spannsystem einem Zugtrum des Zugmittels (3) zugeordnet ist.

6. Zugmitteltrieb nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei die Umlenkrollen (12, 13) bzw. die Spannsysteme (30, 31; 33, 34; 37, 38) jeweils einem Leertrum und einem Zugtrum zugeordnet sind, wobei die dem Zugtrum zugeordnete Umlenkrolle bzw. die Riemenscheibe des jeweiligen Spannsystems mehr Riemenscheibenlänge des Zugmittels (3) aufschlauft, als die dem Leertrum zugeordnete Umlenkrolle bzw. die Riemenscheibe des entsprechenden Spannsystems.

7. Zugmittelantrieb nach Anspruch 3, wobei eine Vorspannkraft des Spannsystems (30, 31; 33, 34; 37, 38; 47) so ausgelegt ist, dass diese sich proportional einer Generatorausgangsleistung des Startergenerators (8) anpaßt.

8. Zugmitteltrieb nach Anspruch 3, wobei der Startergenerator (8) eine drehstarre, mit einem Rotor (29) verbundene Riemenscheibe (18) umfaßt und an dem Gehäuse (18), dem Stator des Startergenerators (8), die Umlenkrollen (12, 13) oder die Spannsysteme (30, 31; 33, 34; 37, 38; 47) angeordnet sind.

9. Zugmitteltrieb nach Anspruch 3, wobei an dem Gehäuse (11) des Startergenerators (8) zusätzlich oder alternativ zu dem Spannsystem (30, 31; 33, 34; 37, 38; 47) eine Vorspanneinrichtung (14) angekoppelt ist, deren weiteres Ende ortsfest, vorzugsweise an der Brennkraftmaschine (2) befestigt ist.

10. Zugmittel nach Anspruch 3, wobei das Gehäuse (11) des Startergenerators (8) zusätzlich oder alternativ zu der Vorspanneinrichtung (14) mit einer Dämpfungseinrichtung verbunden ist.

11. Zugmitteltrieb nach Anspruch 3, wobei das Gehäuse (11) des Startergenerators (8) coaxial oder exzentrisch zu einer Längsachse (20) in einer Aufnahme (26) eines Generatorhalters (15) gelagert ist.

12. Zugmitteltrieb nach Anspruch 11, bei dem das Gehäuse (11) des Startergenerators (8) mit zwei gegenüberliegend axial nach außen gerichteten Lagerzapfen (21, 22) versehen ist, die über eine Wälzlagerung in der Aufnahme (25, 26) des Generatorhalters (15) gelagert sind.

13. Zugmitteltrieb nach Anspruch 11, wobei das Gehäuse (11) des Startergenerators (8) über eine als Gleitlager gestaltete Lagerung (23, 24) im Generatorhalter (15) gelagert ist.

14. Zugmitteltrieb nach Anspruch 11, wobei die Lagerung (23, 24) des Gehäuses (11) mit einer Dämpfungseinrichtung kombiniert ist.

15. Zugmitteltrieb nach Anspruch 3, wobei der Startergenerator (8) mit hydraulisch oder mechanisch wirkenden, mit dem Gehäuse (11) verbundenen Spannsystemen (30, 31; 33, 34; 37, 38; 47) verbunden ist.

16. Zugmitteltrieb nach Anspruch 3, wobei der Startergenerator (8) zwei ortsfest separat von dem Startergenerator (8) angeordnete Spannsysteme (33, 34) aufweist, deren Federstützen (35, 36) mit dem drehbar angeordneten Gehäuse (11) des Startergenerators (8) verbunden sind.

17. Zugmitteltrieb nach Anspruch 2, wobei der Startergenerator (8) Spannsysteme (30, 31; 37, 38) umfaßt, deren Führungsarme (41, 42) an dem Gehäuse (11) des Startergenerators (8) angekoppelt sind und weiterhin Federstützen (39, 40) aufweist, die zwischen der Brennkraftmaschine (2) und den Federarmen (41, 42)

angeordnet sind.

18. Zugmitteltrieb nach Anspruch 2, wobei der Startergenerator (8) mit Spannsystemen (37, 38) in Verbindung steht, deren am Gehäuse (11) angekoppelte Führungsarme (41, 42) durch eine Federdämpfungseinheit (55) verbunden sind. 5

19. Zugmitteltrieb nach Anspruch 16 oder Anspruch 17, wobei die Spannsysteme (33, 34; 37, 38) mit Führungsarmen (41, 42) versehen sind, deren Hebellängen voneinander abweichen. 10

20. Zugmitteltrieb nach Anspruch 3, wobei dem Startergenerator (8) eine drehbare Grundplatte (44) zugeordnet ist, die kraftschlüssig oder formschlüssig mit dem drehbaren Gehäuse (11) des Startergenerators (8) verbunden und die Grundplatte (44) einstückig mit einem Schwenkarm (46) versehen ist, die endseitig eine an dem Zugmittel (3) abgestützte Spannrolle (47) umfaßt, wobei die Grundplatte (44) mit einer Drehfeder (50) zusammenwirkt, die ein Gegendrehmoment "Mg" bzw. Reaktionsmoment des Gehäuses (11) ergänzt oder diesem entgegengerichtet ist. 15 20

21. Zugmitteltrieb nach Anspruch 2, wobei zwischen dem Startergenerator (8) und dem separat angeordneten Spannsystem (10) eine Drehmomentabstützung vorgesehen ist, die einen Übertragungshebel (51) umfaßt, der zwischen einem Führungsarm (52) des Spannsystems (10) und dem drehbaren Gehäuse (11) des Startergenerators (8) angeordnet ist. 25

22. Zugmitteltrieb nach Anspruch 3, wobei das Zugmittel (3) eine mit dem Rotor (29) des Startergenerators (8) verbundene Riemenscheibe (18) mit einem Umschlingungswinkel  $\alpha > 180^\circ$  umschlingt. 30

---

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65



- Leerseite -

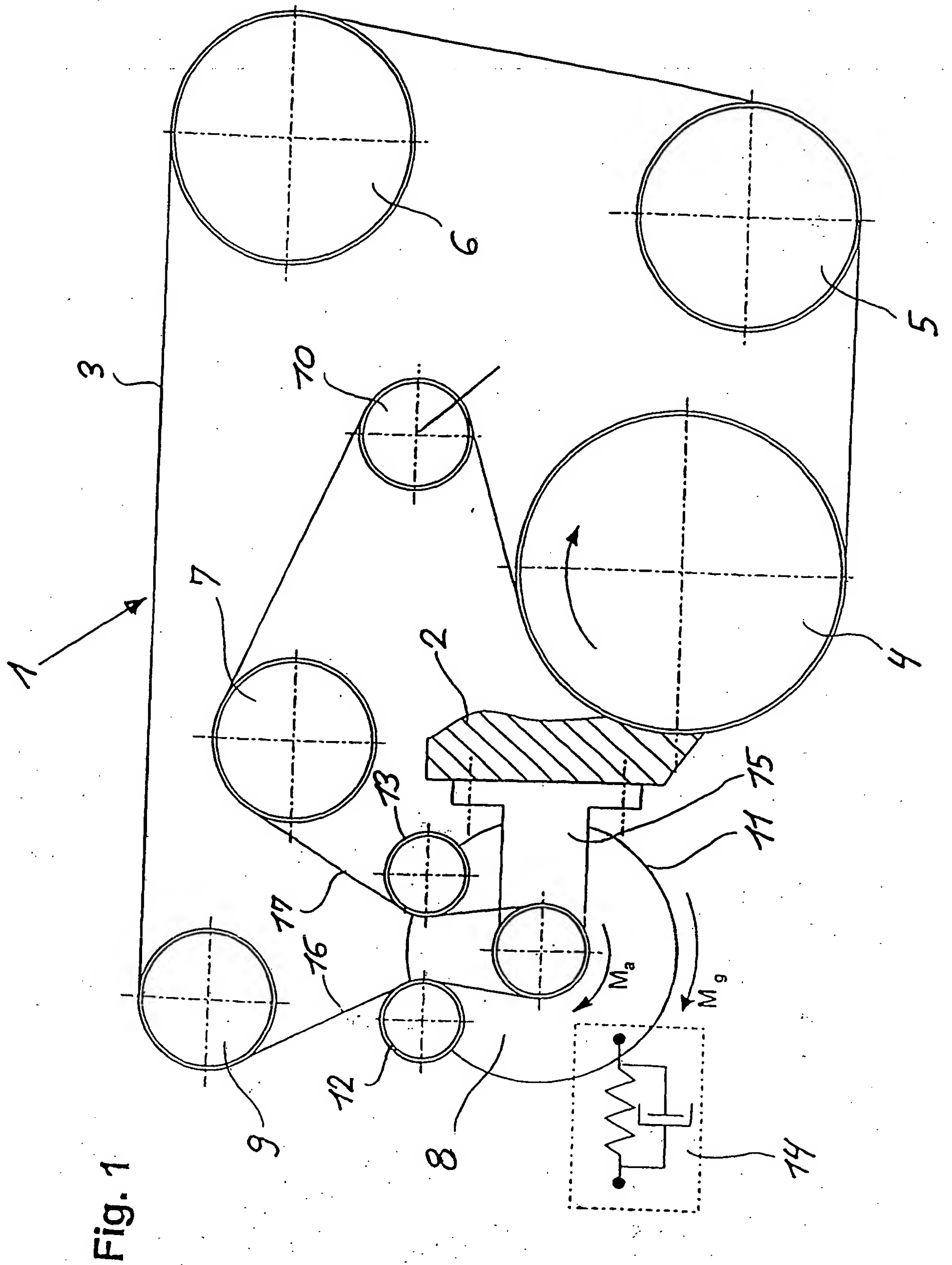


Fig. 1



Fig. 2

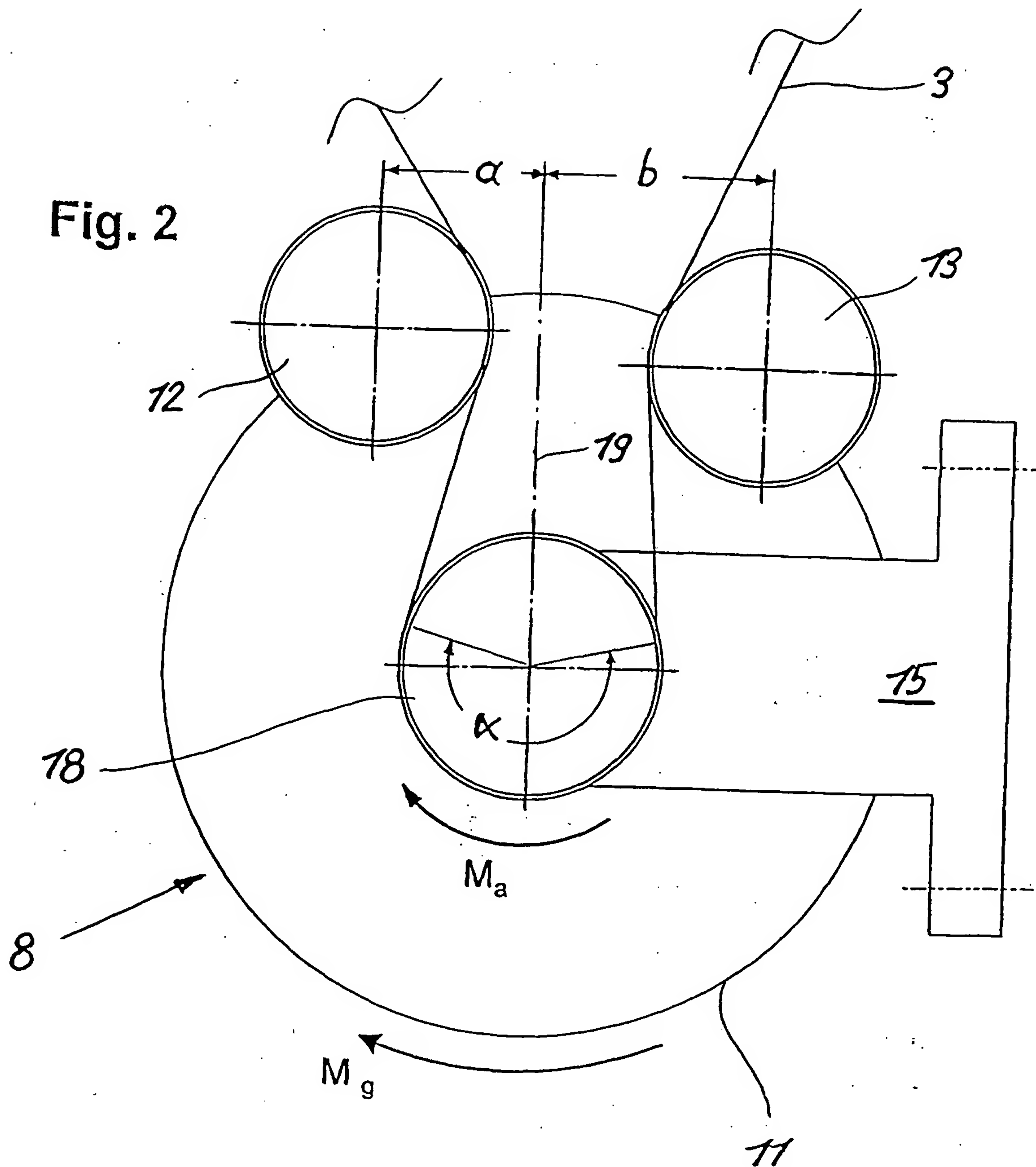
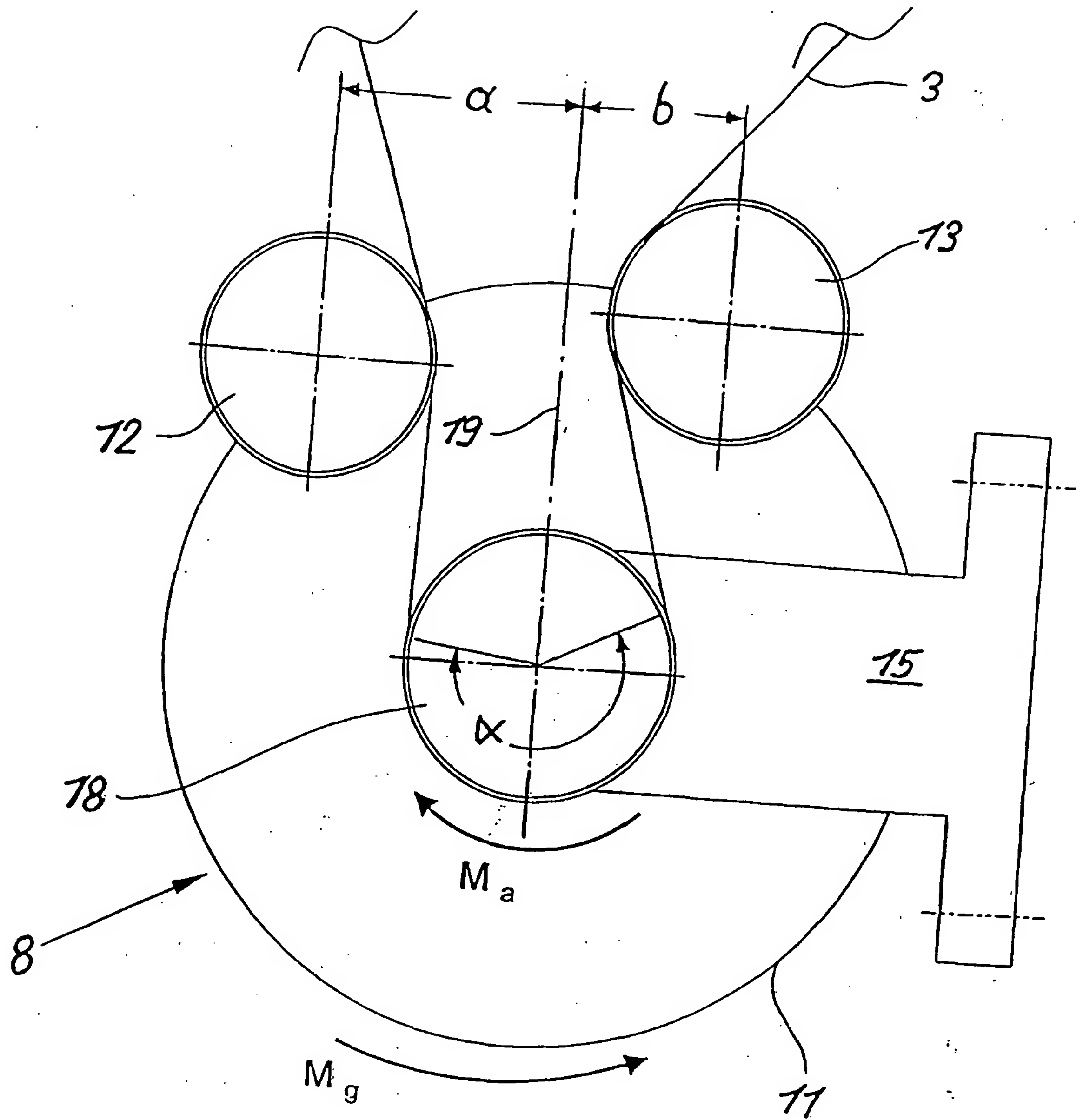
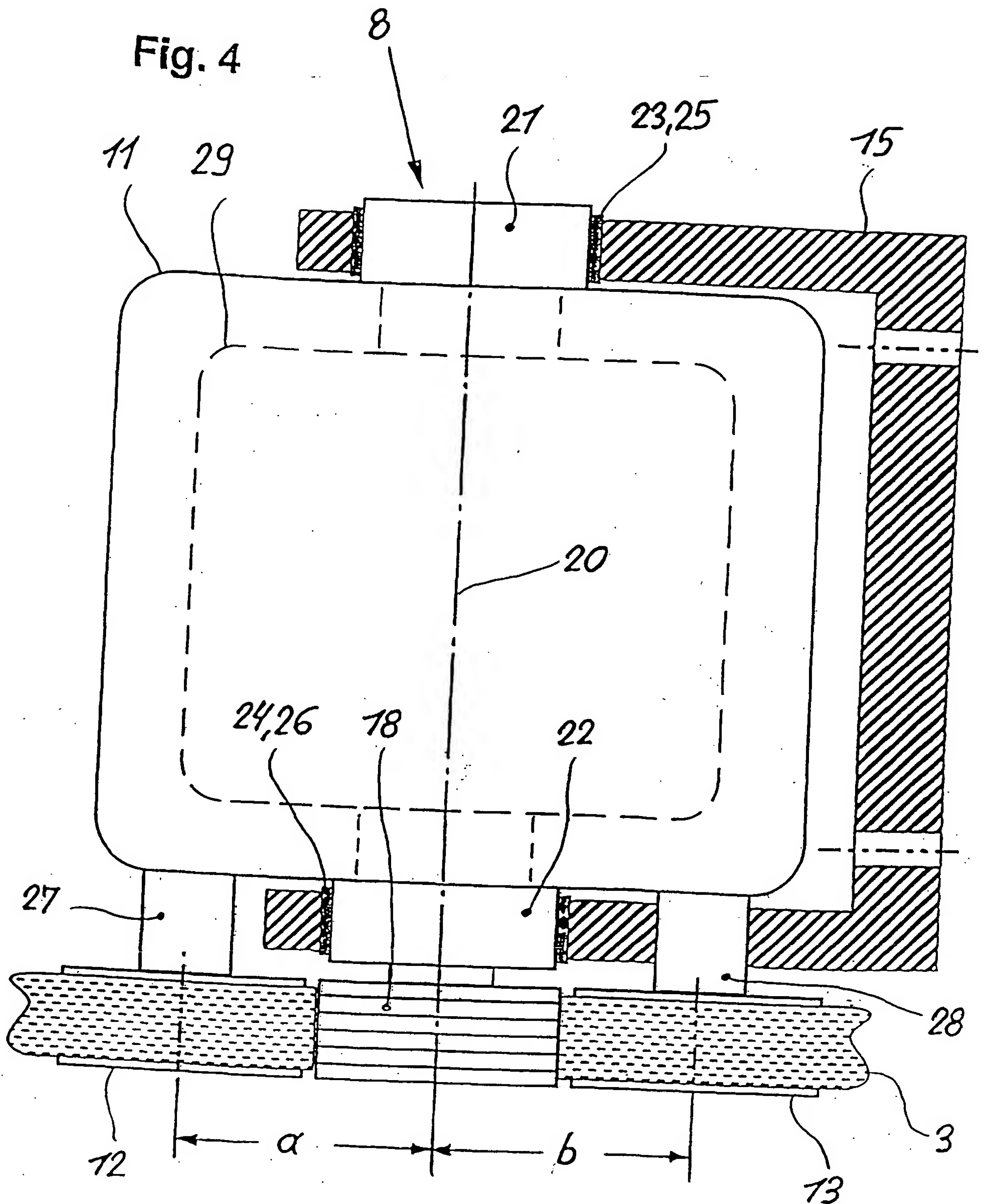


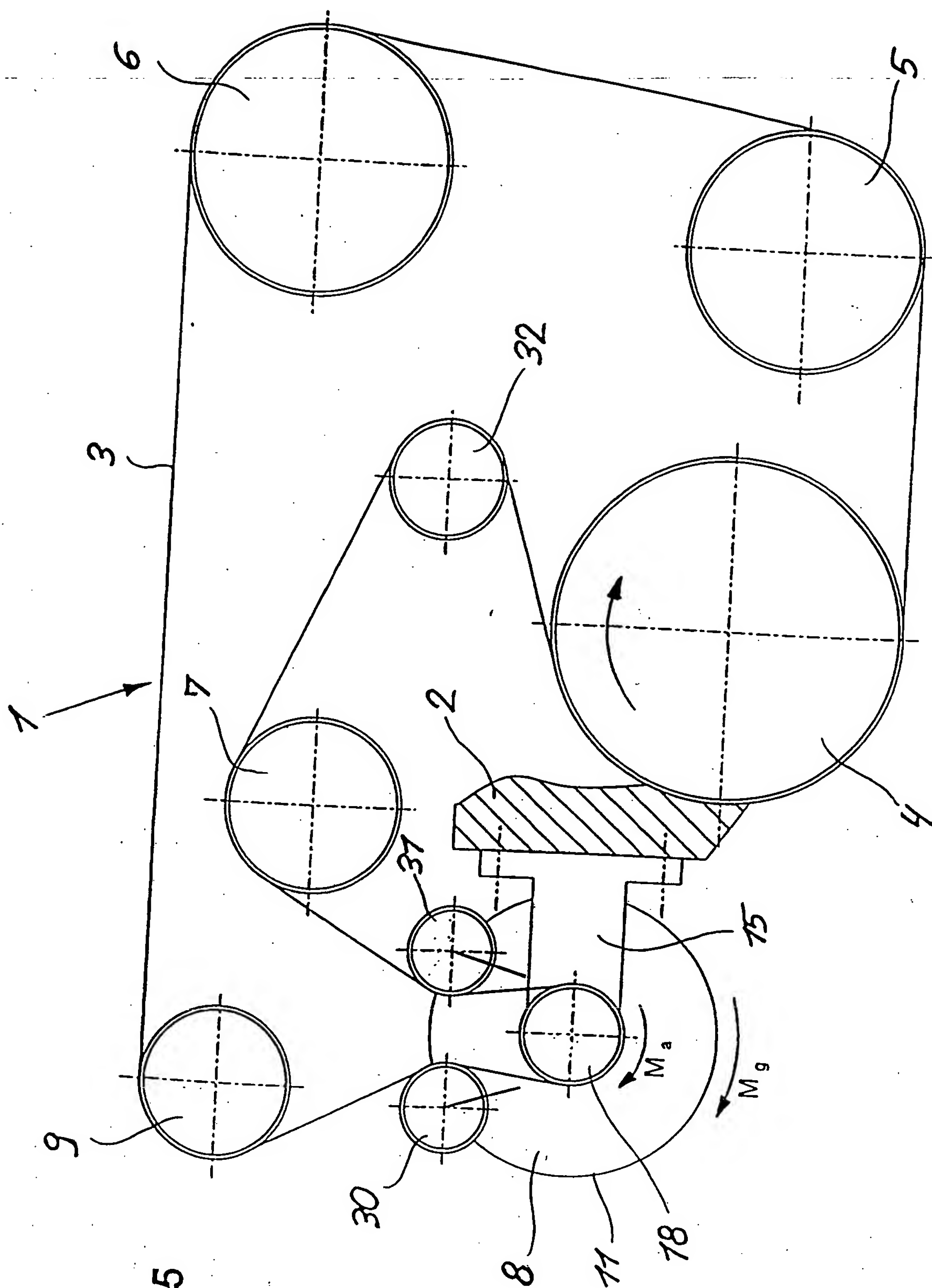
Fig. 3





**Fig. 4**







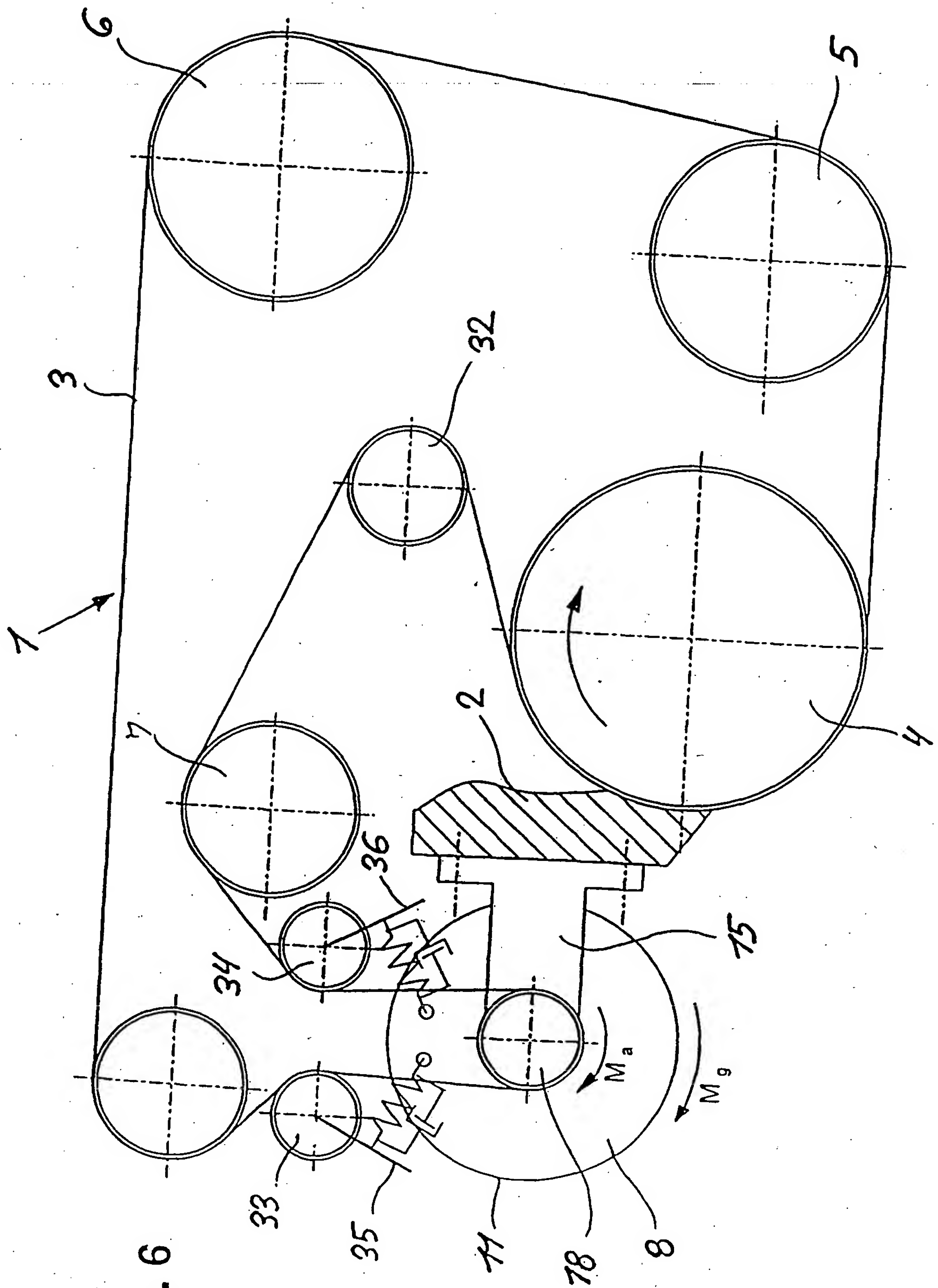


Fig. 6

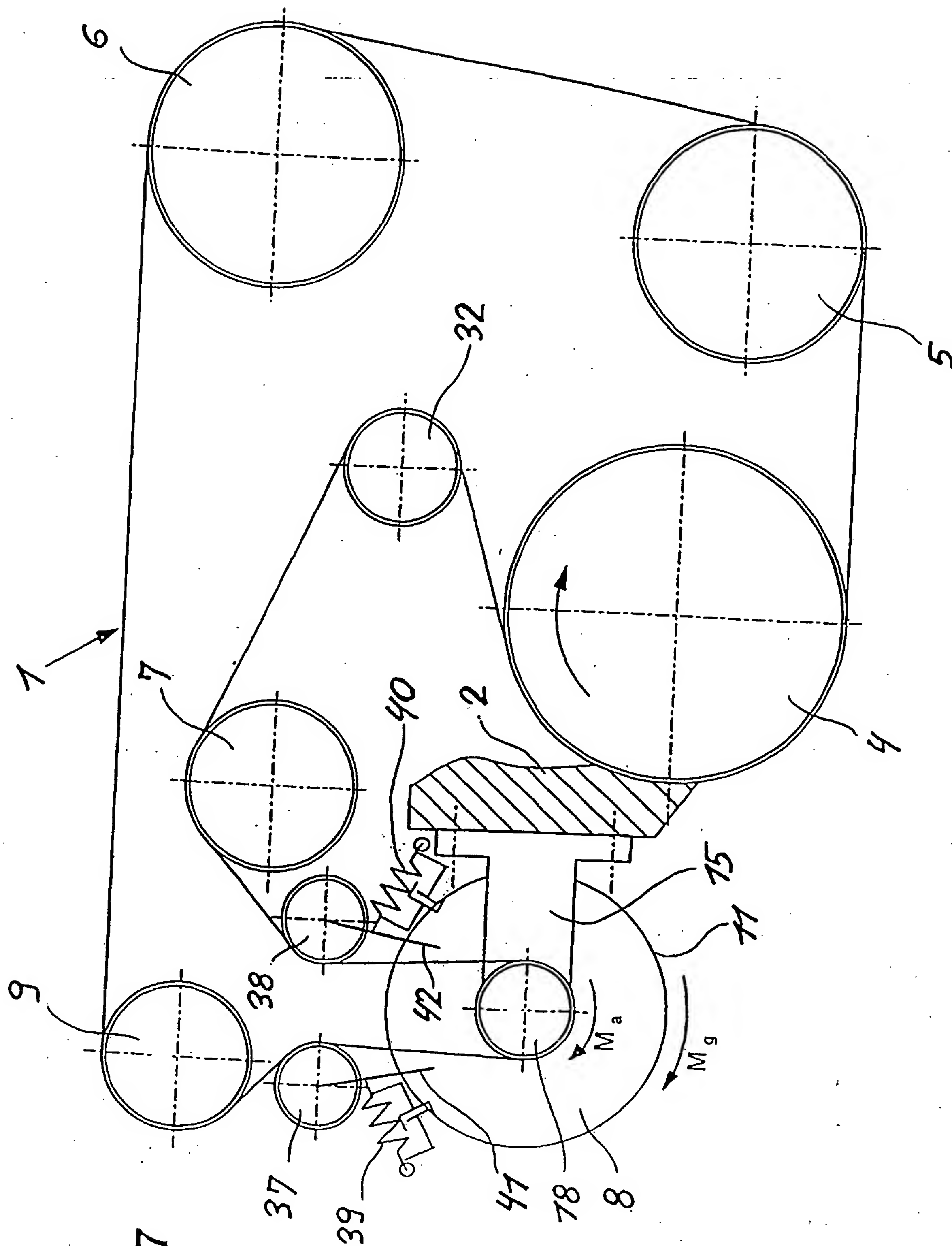
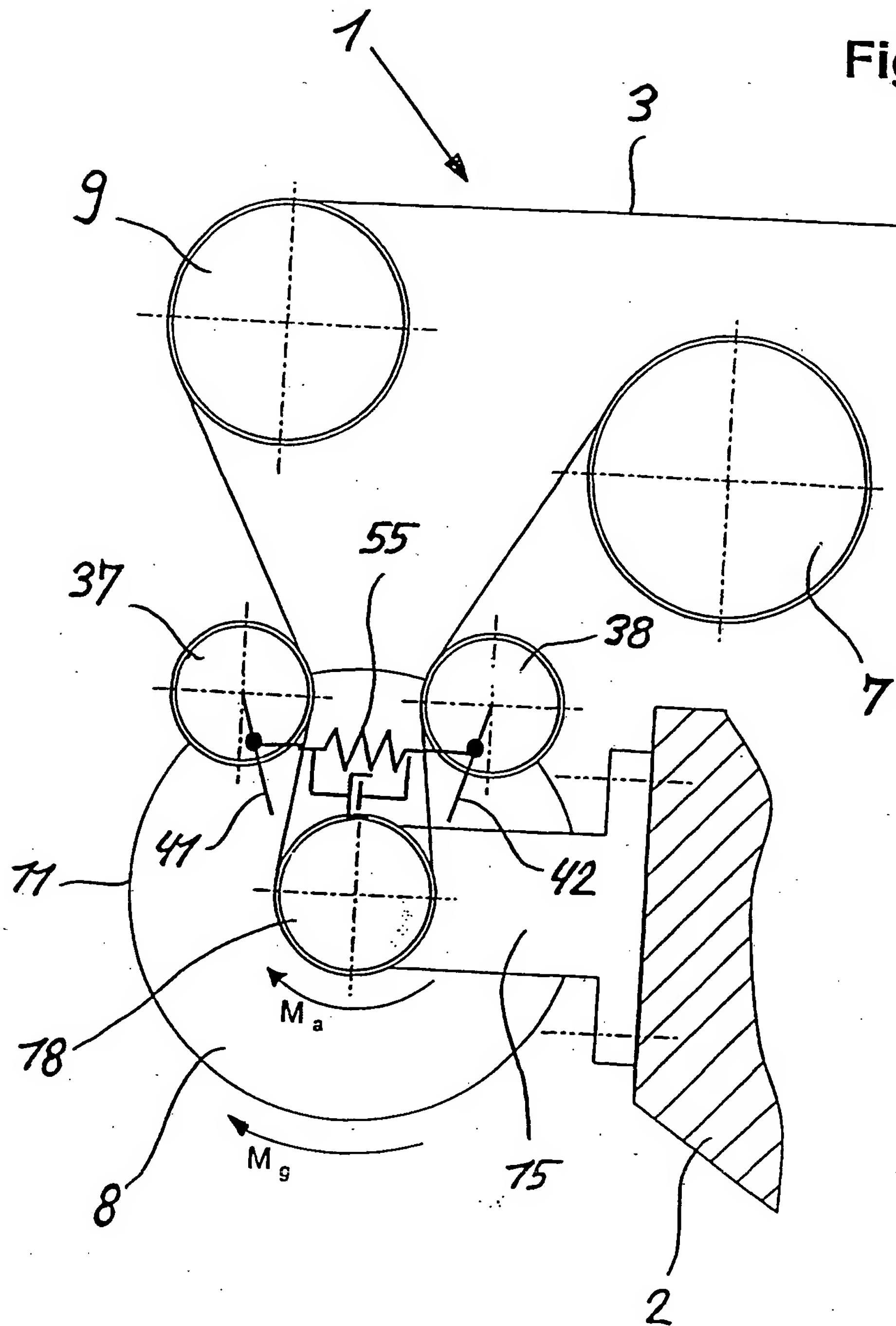


Fig. 7



**Fig. 8**



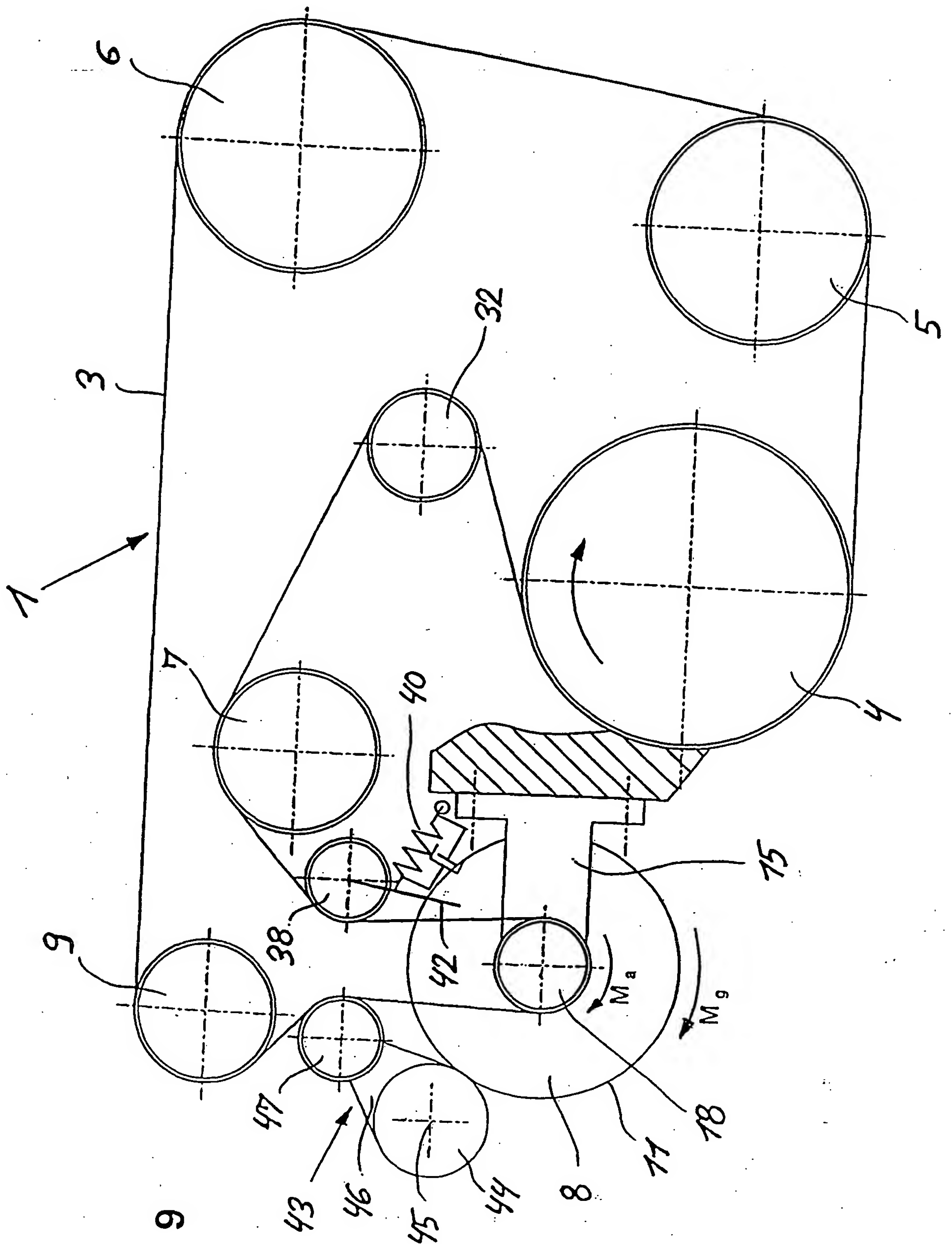
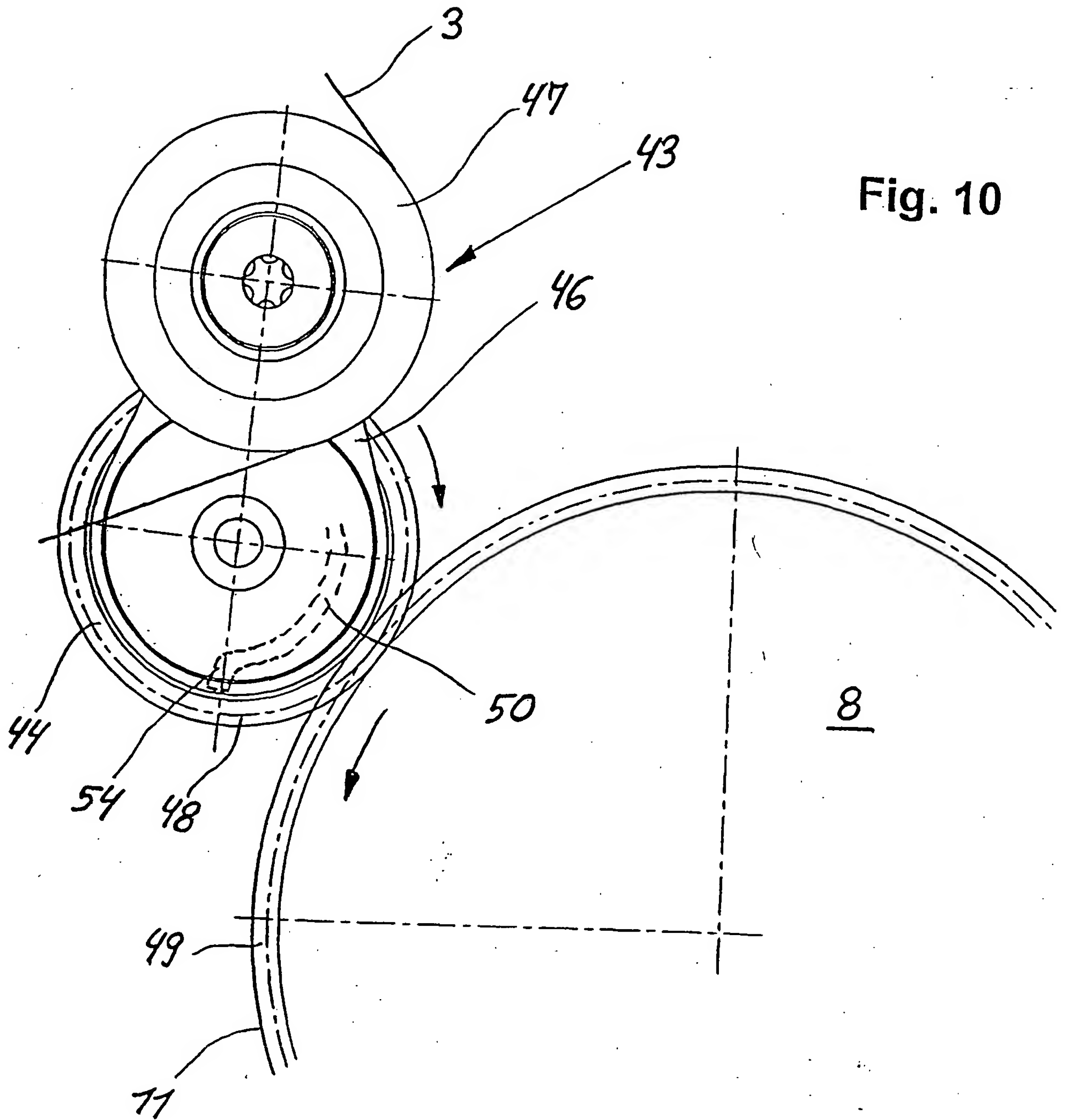


Fig. 9



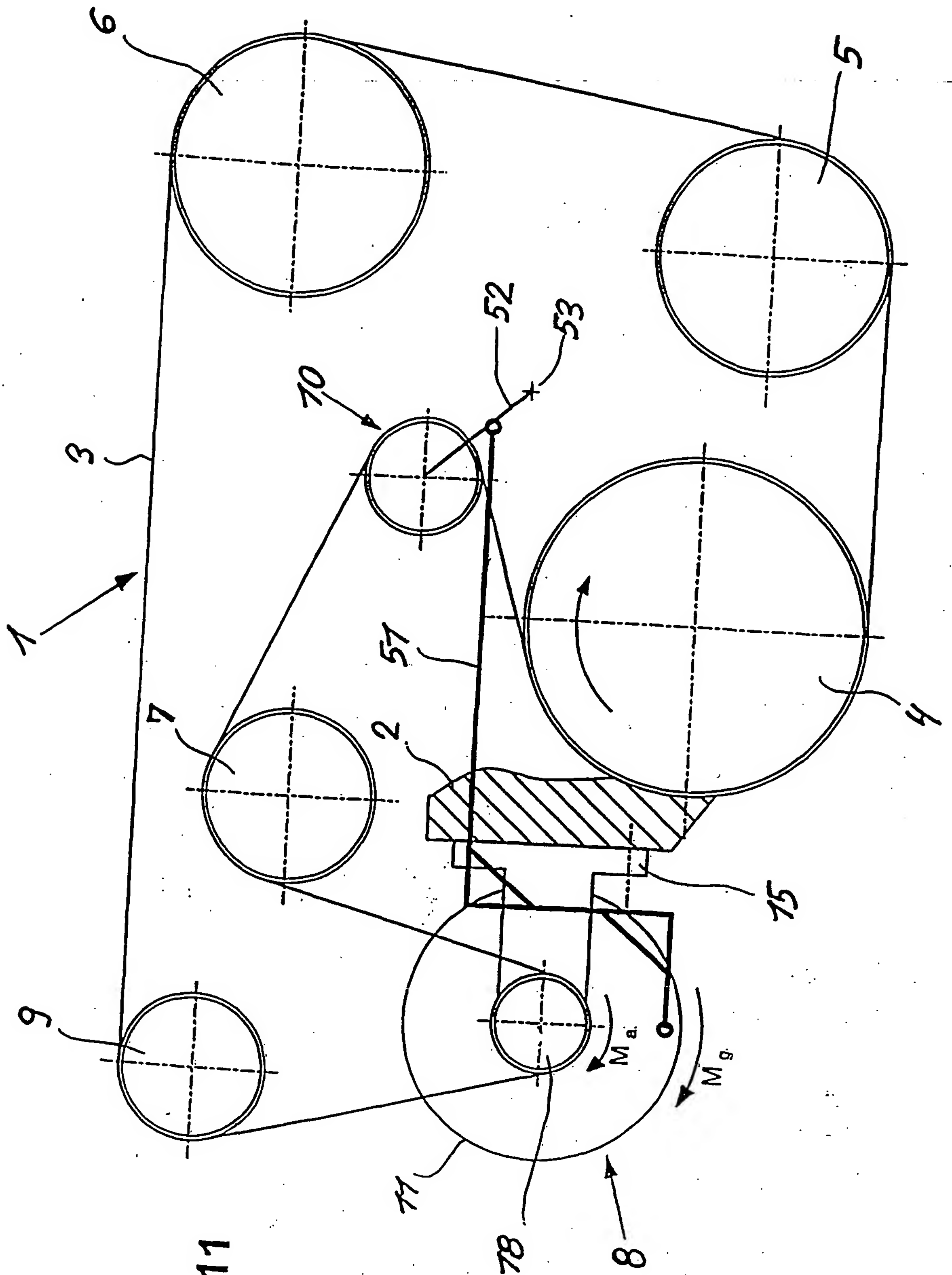


Fig. 11